

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-222013

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
G03C 15/01
H04N 1/48

(21)Application number : 06-012899

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 04.02.1994

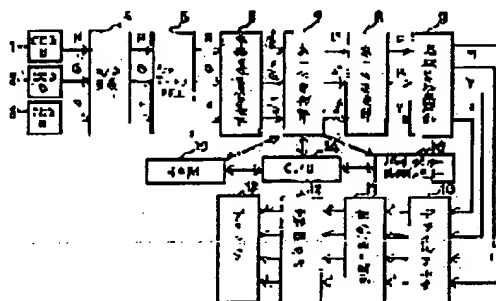
(72)Inventor : HARA TOMOSHI
NAKAYA FUMIO
TSUKADA SHIGERU
TOMITA SATOSHI

(54) COLOR IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To adjust the picture quality in a short period of time by comparing the result of reading a correction reference patch and applying color processing with a preset reference value and correcting a color processing parameter depending on the result of comparison so as to facilitate the adjustment of a gray balance.

CONSTITUTION: Image signals R, G, B read by color CCD image sensors 1-3 are converted to lightness to signals LR*, LG*, LB* and converted signals L*, a*, b* at a 1st color conversion section 7 and to signals C, M, Y by a 2nd color conversion section 8. The correction reference patch is read and stored in a patch data memory 16 and the patch data are compared with a reference value preset in a RAM 15 by a CPU 14 to correct a color processing parameter in the gray balance adjustment. The correction reference patch is a gray reference patch changing the density, for instance, into five stages. The color processing parameter for an image reader is corrected by the 1st color conversion section 7 and the color processing parameter for an image output side is corrected by the 2nd color conversion section 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

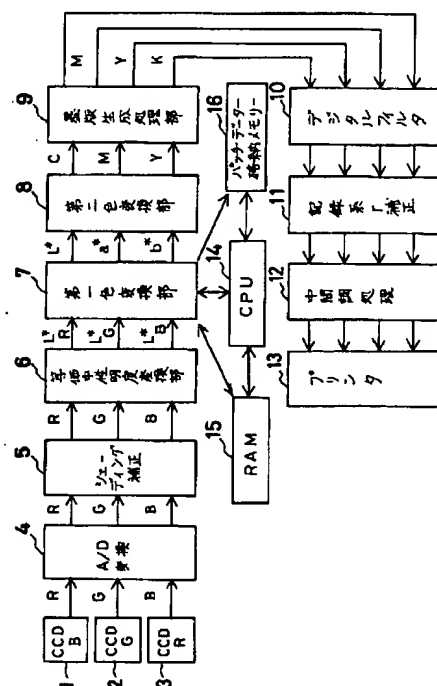
(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/60				
G 0 3 G 15/01	S			
H 0 4 N 1/46				
			H 0 4 N 1/ 40	D
			1/ 46	Z
			審査請求 未請求 請求項の数 4	O L (全 9 頁)

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 9 頁)

[最終頁に続く](#)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像読み取り手段と、入力側用色変換部と出力側用色変換部とからなり、読み取った画像信号に色処理を加える色処理手段と、色処理した画像データを出力する出力手段と、色処理手段を制御する制御手段とを備え、カラー画像読み取り手段で補正用基準パッチを読み取って色処理し、前記制御手段により、色処理した結果とあらかじめ設定されている基準値とを比較し、比較結果に応じて色処理手段の入力側用色変換部の色処理パラメータを補正することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項2】 カラー画像読み取り手段と、入力側用色変換部と出力側用色変換部とからなり、読み取った画像信号に色処理を加える色処理手段と、色処理した画像データを出力する出力手段と、色処理手段を制御する制御手段と、パターン発生手段とを備え、前記パターン発生手段で生成したデータに基づいて形成された画像出力結果を前記カラー画像読み取り手段で読み取り、前記パターン発生手段で生成したデータと読み取った結果とを比較し、比較結果に応じて色処理手段の出力側用色変換部の色処理パラメータを補正することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項3】 カラー画像読み取り手段と、入力側用色変換部と出力側用色変換部とからなり、読み取った画像信号に色処理を加える色処理手段と、色処理した画像データを出力する出力手段と、色処理手段を制御する制御手段と、階調特性補正手段とを備え、カラー画像読み取り手段で補正用基準グレーパッチを読み取って目標値と比較し、比較結果に応じて階調特性補正手段により階調特性を補正するとともに、カラー画像読み取り手段で基準色パッチを読み取って基準特性と比較し、比較結果に応じて制御手段により色処理手段の入力側用色変換部の色処理パラメータを補正して画像読み取り手段の色分解特性を補正することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項4】 カラー画像読み取り手段と、入力側用色変換部と出力側用色変換部とからなり、読み取った画像信号に色処理を加える色処理手段と、色処理した画像データを出力する出力手段と、色処理手段を制御する制御手段と、パターン発生手段とを備え、前記パターン発生手段で配合比の異なる3色のグレーパッチと黒のパッチデータを生成し、黒パッチデータに基づいて出力されたサンプルを画像読み取り手段で読み取り、色処理されたカラー画像信号に基づいて制御手段により色処理手段の入力側用色変換部の色処理パラメータを補正してグレーバランス調整するとともに、配合比の異なる3色のグレーパッチと黒のパッチデータに基づいて出力された各サンプルを画像読み取り手段で読み取り、3色のグレーパッチと黒のパッチデータに基づくサンプルの読み取り信号を比較し、比較結果に応じて出力手段のガンマ補正を行うことを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はカラー画像形成装置に係り、特にデジタルフルカラー複写機の色／階調性、画質調整、極ハイライトのグレーバランス等の調整を行うようにしたカラー画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のカラー複写機は、環境変化、経時変化に伴い現像、転写性等が変化するために最適なカラー画質を維持することは難しく、このように変化した状態で原稿に忠実な再現は出来ない。またカラーバランス等の調整作業は一般のオペレーターには難しく、専門知識を必要とするため使われないという欠点がある。これら問題点を解消するために、例えば、特開昭63-208369号公報では、特定のパターンを形成し、そのプリント出力を画像読み取り装置で読み取り、色処理特性を設定するというを行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら画像出力装置によって出力されたパターンを画像読み取り装置で読み取る際、画像読み取り装置のもつ色分解特性のバラツキ等に影響されてパターンの色情報を高精度に検出することが困難であり、画像読み取り装置に起因する色再現特性までもプリントの色処理特性の補正に包含してしまうために、実際に原稿を複写した場合は画像読み取り装置の色分解特性の影響を受け、必ずしも満足する画質は得られない。また、この方法では、色再現域の平均的な色差は最小にできるが、極ハイライト域のグレーバランスを高精度に補正することはできない。極ハイライト域、無彩色域の微妙な濃度変化、グレーバランスずれの変化等を検出するためには更に高精度な検出方法が必要となる。また、メモリー内に格納されたパターンをプリントアウトし、画像読み取り装置で読み取って各色の濃度を検出し、検出結果に基づいて画像形成条件のうち現像機内のトナー濃度を制御するという方式を採用した機種も開発されているが、制御している濃度が1.0付近の単色濃度であり、ハイライト域のグレーバランスの調整手段を具備していない。人間の色認識は、特にハイライト域のグレーバランスやカラーバランスのズレに対して敏感であり、最終的なコピーと原稿との色差はハイライト域で表色系CIEL* A* B* $\Delta E < 2 \sim 3$ 程度の色再現が必要となる。

【0004】従って、ハイライト域及び無彩色域をも含めた、色／濃度／階調性の安定性ととともに、画像読み取り装置によってプリントサンプル又はコピーサンプルを読み取って種々の画質調整を行うためには、検出手段として使用される画像読み取り装置の諸特性のバラツキ等をおさえ高精度で安定した情報を検出する手段の工夫が必要となる。本発明は上記課題を解決するためのもので、比較的調整が難しいグレーバランスの調整を容易に

行うことができ、短時間で画質調整を行うことが可能なカラー画像形成装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、カラー画像読み取り手段と、入力側用色変換部と出力側用色変換部とからなり、読み取った画像信号に色処理を加える色処理手段と、色処理した画像データを出力する出力手段と、色処理手段を制御する制御手段とを備え、カラー画像読み取り手段で補正用基準パッチを読み取って色処理し、前記制御手段により、色処理した結果とあらかじめ設定されている基準値とを比較し、比較結果に応じて色処理手段の入力側用色変換部の色処理パラメータを補正することを特徴とする。また、本発明は、カラー画像読み取り手段と、入力側用色変換部と出力側用色変換部とからなり、読み取った画像信号に色処理を加える色処理手段と、色処理した画像データを出力する出力手段と、色処理手段を制御する制御手段と、パターン発生手段とを備え、前記パターン発生手段で生成したデータに基づいて形成された画像出力結果を前記カラー画像読み取り手段で読み取り、前記パターン発生手段で生成したデータと読み取った結果とを比較し、比較結果に応じて色処理手段の出力側用色変換部の色処理パラメータを補正することを特徴とする。また、本発明は、カラー画像読み取り手段と、入力側用色変換部と出力側用色変換部とからなり、読み取った画像信号に色処理を加える色処理手段と、色処理した画像データを出力する出力手段と、色処理手段を制御する制御手段と、階調特性補正手段とを備え、カラー画像読み取り手段で補正用基準グレーパッチを読み取って目標値と比較し、比較結果に応じて階調特性補正手段により階調特性を補正するとともに、カラー画像読み取り手段で基準色パッチを読み取って基準特性と比較し、比較結果に応じて制御手段により色処理手段の入力側用色変換部の色処理パラメータを補正して画像読み取り手段の色分解特性を補正することを特徴とする。また、本発明は、カラー画像読み取り手段と、入力側用色変換部と出力側用色変換部とからなり、読み取った画像信号に色処理を加える色処理手段と、色処理した画像データを出力する出力手段と、色処理手段を制御する制御手段と、パターン発生手段とを備え、前記パターン発生手段で配合比の異なる3色のグレーパッチと黒のパッチデータを生成し、黒パッチデータに基づいて出力されたサンプルを画像読み取り手段で読み取り、色処理されたカラー画像信号に基づいて制御手段により色処理手段の入力側用色変換部の色処理パラメータを補正してグレーバランス調整するとともに、配合比の異なる3色のグレーパッチと黒のパッチデータに基づいて出力された各サンプルを画像読み取り手段で読み取り、3色のグレーパッチと黒のパッチデータに基づくサンプルの読み取り信号を比較し、比較結果に応じて出力手段のガンマ補正を行うことを特徴とする。

【0006】

【作用】本発明は、カラー画像読み取り手段で補正用基準パッチを読み取り、色処理し色処理した結果と、あらかじめ設定されている基準値とを比較し、比較結果に応じて入力側用色変換部の色処理パラメータを補正することにより、グレーバランス調整を容易に行うことが可能となる。また、本発明は、内蔵のパターン発生手段で生成したデータに基づいて形成された3色グレーのプリントサンプルを読み取り、出力側用色変換部の色処理パラメータを補正することにより、出力装置のグレーバランス調整を行うことも可能である。また、本発明は補正用基準グレーパッチを読み取って目標値と比較し、比較結果に応じて階調特性を補正するとともに、基準色パッチを読み取って基準特性と比較し、比較結果に応じて入力側用色変換部の色処理パラメータを補正して色分解特性を補正することにより、短時間で画質調整して安定した色再現を実現することができる。また、本発明は、内蔵された配合比の異なる3色のグレーパッチと黒のパッチを形成し、黒パッチに基づいて出力されたサンプルを読み取って入力側用色変換部の色処理パラメータを補正してグレーバランス調整し、配合比の異なる3色のグレーパッチと黒のパッチに基づいて出力された各サンプルを読み取り、3色のグレーパッチと黒のパッチに基づくサンプルの読み取り信号を比較し、比較結果に応じてガンマ補正するようにしたので、短時間で画質調整して安定した色再現を実現することができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1～図4により画像読み取り装置のグレーバランス調整の実施例について説明する。図1は画像形成装置の全体構成を示すブロック図、図2はグレーバランス調整処理フローを示す図、図3は補正用原稿を示す図、図4は補正用基準パッチを設けた原稿読み取り装置を示す図である。図1の画像形成装置において、カラーCCDイメージセンサ1～3により読み込んだアナログ画像信号は、A/D変換器5でデジタル信号に変換され、白色基準信号を読み込んだときの補正データに基づいてシェーディング補正回路5でシェーディング補正され、等価中性明度変換部6で反射信号が明度信号 L_R^* 、 L_G^* 、 L_B^* に変換される。さらに、明度信号 L_R^* 、 L_G^* 、 L_B^* は第一色変換部7で L^* 、 a^* 、 b^* に、第二色変換部8で画像出力装置用にC、M、Y信号に変換され、墨版生成処理部9でブラックKが生成され、フィルタ10、記録系Γ補正回路11でガンマ補正され、さらに中間調処理回路12で中間調処理されてプリンタ13でプリントアウトされる。本発明においては、第一色変換部7と第二色変換部8とを有しており、画像読み取り側の色処理パラメータの補正は第一色変換部7で、画像出力側の色処理パラメータの補正は第二色変換部8で行うようにしたことを特徴としている。

【0008】画像読み取り装置のグレーバランス調整には、図3、図4で示すような補正用基準パッチを使用する。図3は補正用原稿20を示しており、これには補正用基準パッチ21があらかじめ印刷等で形成されている。補正用基準パッチ21は、図示するように、例えば濃度を5段階に変化させたグレーの基準パッチで、同じパッチを方向を変え、あるいは位置を変えて配置することにより、画像読み取り装置のもつ面内のバラツキも考慮した安定した情報を得るようにしている。なお、補正用基準パッチは、図4に示すように、画像読み取り装置内に補正用基準パッチを、例えばシェーディング補正用の白色基準板に隣接して設けるようにしてもよい。グレーバランス調整は、この補正用基準パッチを読み取ってパッチデータ格納メモリ16に記憶し、CPU14でRAM15内に予め設定されている基準値とパッチデータとを比較して色処理パラメータを補正することにより行っている。

【0009】次に、グレーバランス調整について図2の処理フローで説明すると、図示しない画像読み取り装置のグレーバランス調整モードの指示により、カラーCCDイメージセンサ1～3により前述した基準パッチを読み取る。読み取られた情報は、図1に示したような通常

$$\begin{aligned}\Delta L^* i &= L^* i - L^*_{r i} \\ \Delta a^* i &= a^* i - a^*_{r i} \\ \Delta b^* i &= b^* i - b^*_{r i}\end{aligned}\quad \cdots (1)$$

として差分を計算し、各濃度に対応した補正パラメータを算出する。なお、グレーであれば理想的には $a^* = b^* = 0$ であるので基準値 $a^*_{r i} = b^*_{r i} = 0$ としても良い。こうして、各段階の濃度に対しての補正パラメータを決定する。なお、用意する基準パッチは5段階に

$$\begin{aligned}&| L^* | \quad | a^* | \quad | b^* | \quad | L_R^* | \quad | L_G^* | \quad | L_B^* | \quad | b_1 | \quad | b_2 | \quad | b_3 | \\&| a^* | \quad | a^*_{r i} | \quad | a^*_{r i} | \quad | a^*_{r i} | \quad | a^*_{r i} | \quad | a^*_{r i} | \quad | a^*_{r i} | \quad | a^*_{r i} | \quad | a^*_{r i} | \\&| b^* | \quad | b^*_{r i} | \quad | b^*_{r i} | \quad | b^*_{r i} | \quad | b^*_{r i} | \quad | b^*_{r i} | \quad | b^*_{r i} | \quad | b^*_{r i} | \quad | b^*_{r i} | \\&b_1 = \Delta L^* i, \quad b_2 = \Delta a^* i, \quad b_3 = \Delta b^* i\end{aligned}\quad \cdots (2)$$

図1の第一色変換部7では(2)式に示す演算を実施して b_1, b_2, b_3 の値を補正することにより、画像読み取り装置のグレーバランスを調整している。なお、 b_1, b_2, b_3 は、各濃度域に対して可変にするようにしても良いが、少なくともハイライト濃度域0.07～0.3G相当は高精度にグレーバランスを保つ必要がある。また、内蔵パターンジェネレータにより形成された3色グレーのプリントサンプルを画像読み取り装置により読み込み、パターンジェネレータの生成したデータと読込結果との差分を求め、求めた差分により画像出力装置側の第二色変換部8でパラメータを補正することにより画像出力装置のグレーバランスを調整することもできる。また、本実施例では検出色信号を L^*, a^*, b^* として取り扱う場合について説明したが、他の L^*, U^*, V^* 等の色空間を使用しても良い。

【0011】次に、画像読み取り装置の色分解特性、階

の画像形成複写動作と同様に、A/D変換→シェーディング補正→反射率→明度変換と画像データの処理が施され、画像読み取り装置の色処理部である第一色変換部7で明度信号(L_R^*, L_G^*, L_B^*)を L^*, a^*, b^* に色変換した後、パッチデータ格納メモリ16に書き込む。CPU14はパッチデータとRAM15内にある予め設定されている基準値と比較演算を実施し画像読み取り装置の色処理パラメータを設定する。本実施例におけるグレー基準パッチは白から黒までの5段階の濃度のパッチが用意されており、 $i (=0 \sim 5)$ をパッチ番号としたとき、まず $i=0$ のパッチ(白パッチ)を読み取ったとき得られた L^*_0, a^*_0, b^*_0 が、いき値をそれぞれ Th_1, Th_2, Th_3 としたとき、 $L^*_0 \leq Th_1, a^*_0 \leq Th_2, b^*_0 \leq Th_3$ の条件を満たしているか否かをみて、満たしていない場合には、シェーディング補正係数決定アルゴリズムにしたがって補正係数を決定してシェーディング補正する。上記条件が満たされた状態で、各濃度に対して補正データの算出を行う。すなわち、パッチ番号 i の基準値を $L^*_{r i}, a^*_{r i}, b^*_{r i}$ 、パッチを読み取った値を $L^* i, a^* i, b^* i$ としたとき、

限らず、適宜設定すればよい。

【0010】グレーバランスを調整するには(1)式で求めたパッチ測色値の値と基準値との差分を次の(2)式における b_1, b_2, b_3 に代入すればよい。

調特性のバラツキを補正するようにした実施例について、図5～図9により説明する。図5は本実施例の画像形成装置の全体構成を示すブロック図、図6は基準グレーパッチを示す図、図7は基準カラーパッチを示す図、図8は原稿反射率と画像出力特性の関係を示す図、図9は色分解特性の補正概念図である。図5に示す画像形成装置は基本的には、図1に示したものと同様であるが、AGC/AOCコントローラ33、ルックアップテーブル(LUT)31を用意して入出力特性のリニアリティ補償を行うようにし、さらにグレーパッチのほかにも基準カラーパッチも用意してCCDの色分解特性を補正するようにした点が異なっている。まず、CCDイメージセンサの入出力特性のリニアリティ補償について説明する。図6に示すような5段階の濃度からなる補正用グレーパッチを有する基準グレーパッチ40(校正用原稿)を画像読み取り装置に置き、ハロゲン光源で原稿を照射

し、反射光を縮小光学系でカラーCCDイメージセンサ1～3に結像し光電変換されたのちR、G、Bの点順次のアナログ信号としてA/D変換器4でデジタル信号に変換し、シェーディング補正、反射率→明度変換してR、G、Bの明度データ L_R^* 、 L_G^* 、 L_B^* を得る。基準グレーパッチ40は、図3の場合と同様に同じパッチを方向を変え、あるいは位置を変えて配置している。この変換された信号は図示しないアドレス制御信号によりパッチデータ格納メモリ16に格納される。

【0012】次に、制御コントローラ30で制御されるCPU14により、予めRAM32に設定されている図8に示すR、G、BのCCDイメージセンサの入出力特性A（目標値）と、パッチデータ格納メモリ16に格納して明度データ L_R^* 、 L_G^* 、 L_B^* とを比較し、比較結果に応じて等価中性明度変換のパラメータを補正して設定する。画像読み取り装置の入出力特性は、必ずしも図8に示す特性Aのようにはならず、反射率に対する出力が低下し、高濃度域が飽和してしまう特性Cや、反射率に対する出力が大きくなり、高濃度域にオフセットが存在する特性Bのようになり、あるいは傾きが変わったりする。通常は、ハイライト側は問題ないが、高濃度側はCCDの暗電流が温度によって変化して飽和レベルが変わってしまう。そこで、本実施例では、中間濃度域に対してはLUT31を使用し、図6の基準パッチを読んだときのR、G、Bの明度データ L_R^* 、 L_G^* 、 L_B^* が互いに等しくなるようにLUTの変換特性を変え

$$\begin{array}{|c|} \hline L^* \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline L_R^* \\ \hline \end{array} \\ \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline L_G^* \\ \hline \end{array} \\ \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline L_B^* \\ \hline \end{array} \quad \dots (4)$$

図9は L^* がある値の $a^* - b^*$ 平面を示しており、基準特性は分光器等で読み取ったときの値であり、破線はCCDのブルー感度が低い場合の画像読み取り装置の出力結果の例であり、一点鎖線はCCDの彩度低下の著しい場合の画像読み取り装置の出力結果の例を示してい

$$\begin{array}{|c|} \hline L^* \\ \hline \end{array} = k \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline L_R^* \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline b \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline h \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \\ \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline L_G^* \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline b \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline h \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \dots (5) \\ \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline L_B^* \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline b \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline h \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \end{array}$$

すなわち、CPU14で基準値とのズレ量 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* を求め、これを(5)式の補正值 $bh1$ 、 $bh2$ 、 $bh3$ を変えて補正する。この時、色相角 $H(a^*, b^*) = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ の値に応じて $bh1$ 、 $bh2$ 、 $bh3$ の適性値が求められる。また、彩度 C^* が低下/増大したケースでは、係数 $k1$ を変えることにより補正する。この場合、極ハイライト域のグレーの色付きを防ぐために、入力 L^* の値に応じて係数 $k1$ は補正值を選択するようにする。

【0015】次に、環境変化、経時変化等で変動しやすいプリンタのハイライトグレーバランスの調整を短時間に行えるようにした実施例について図10～図13により説明する。画像読み取り装置およびカラー画像信号処

理することにより図8の目標値Aになるように補正している。もちろん、LUTに代えて計算式による変換でも良い。また高濃度パッチによる上記比較結果のズレに対しては、図8の目標値を予めRAM32に入れておき、AGC/AOCコントローラ33のオフセットコントローラの目標値を変更することにより補正する。こうして、CCDイメージセンサの入出力特性のリニアリティ補償を行うことにより、同時にグレーバランスが調整されることになる。

【0013】次にCCDの色分解特性の補正を行う。図7に示す様な基準カラーパッチ42（校正用原稿）を同様に読み取り、読み取った信号は第一色変換部7で、例えばCIE表色系の L^* 、 a^* 、 b^* 色空間に変換される。基準カラーパッチ42は、Y、M、C、R、G、Bについて、ある彩度に対して濃度を0.1から1.0まで5段階に変えたものである。変換された色信号 L^* 、 a^* 、 b^* は図示しないアドレス制御信号によりパッチデータ格納メモリ16に格納される。CPU14は、格納された色信号 L^* 、 a^* 、 b^* と、予めRAM15に設定されている基準値と比較して比較結果に応じて色処理パラメータを補正する。色処理パラメータの補正值の決定方法を図9を参照しながら説明する。なお、第一色変換部7での色処理は(4)式に示す演算処理を行う。

【0014】

る。ブルー感度のバラツキは、1.0イエロー濃度で約0.2ある。図より、この例ではブルー感度の差により出力色で緑→黄色→赤のみ色相で色差が生じている。この場合、以下の様な(5)式を適用して色補正を実施する。

理の構成図を図10に示す。画像形成プロセスは図1、図5に示したものと同様である。一方、グレーバランス調整用に予め図13に示すYELLOW、MAGENTA、CYANの3色で配合されるパッチ番号1～7のグレーパッチ（3カラーブラック）と、ブラックのみの黒パッチのデータをパターン発生器36で生成し、RAM37に設定し、制御コントローラ30からのパターン出力信号の指示によりプリンタ13からプリントアウトされる。この出力されたプリントをCCDカラーイメージセンサ1～3に読み取らせパッチデータ格納メモリ16に格納し、グレーバランスのズレを検出する。

【0016】これに先立って、まず黒パッチの検出値により画像読み取り装置のグレーバランス補正を実施す

る。補正は前述の(1)式を用い、黒パッチデータに基づいて出力されたプリントを読み取ってパッチデータ格納メモリ16に格納されている測色値とRAM15に設定されている黒パッチデータとの差分を求め、これを(1)式のb1、b2、b3に設定することで行われる。

【0017】次に、図13のパッチ番号1～7で示すYELLOW、MAGENTA、CYANの3色の配合割合パターンに基づいてプリントアウトされた図12に示すプリントパターンを読み取る。この際、すでにグレーバランス補正されているので、グレーバランス調整済みのカラー画像信号が得られる。このパッチ読み取り信号(NO1～NO7)の中から、黒パッチの読み取り信号との差が最小のパッチを選択し、そのパッチのY、M、Cの配合比から階調補正パラメータのハイライト部の再現開始カバレッジ及びハイライト域階調ガンマ特性を補正する。

【0018】図11はY、M、Cの配合比(入力カバレッジCin)に対して出力結果のY、M、Cの配合割合(出力カバレッジCout)を示しており、図11(a)はイエロー、図11(b)はマゼンタ、図11(c)はシアンについての特性を示している。図の実線で示した特性であれば、CinとCoutとは等しくなり、実線で示した特性より下回れば、色が出にくく、その逆であれば色が出すぎであることを示している。例えば、パッチ番号2の場合に黒パッチの読み取り信号との差が最小になったとすると、Y色が出すぎており、また、パッチ番号5の場合に黒パッチの読み取り信号との差が最小になったとすると、Y色が出にくくなっており、CPU14ではこれをLUT34を通して記録系Γ補正回路11でガンマ特性を補正する。なお、黒パッチとの差が最小となるパッチとして、パッチ番号1即ちY、M、Cの配合比が1:1:1が選ばれた場合は、IOTのグレーバランスが正常に保たれている場合であり、故障診断モードとしても使用可能である。本実施例では階調補正パラメータを制御しているが、ハイライトの各色の再現開始点だけで制御する場合は現像バイアスを各色毎にグレーバランスを保つ様に制御しても良

い。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、比較的調整が難しいグレーバランスの調整を容易に行うことができるため、安定した再現性を可能にするとともに、多大な時間を要した画質調整を短時間で行うことが可能となる。また、画像読み取り装置の色分解特性、階調特性のバラツキを補正することにより短時間で画質調査を可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 画像形成装置の一実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 グレーバランス調整処理フローを示す図である。

【図3】 補正用原稿を示す図である。

【図4】 補正用基準パッチを設けた原稿読み取り装置を示す図である。

【図5】 画像形成装置の他の実施例のブロック図である。

【図6】 基準グレーパッチを示す図である。

【図7】 基準カラーパッチを示す図である。

【図8】 原稿反射率と画像出力特性の関係を示す図である。

【図9】 色分解特性の補正概念図である。

【図10】 画像形成装置の他の実施例のブロック図である。

【図11】 出力カバレッジ補正を説明する図である。

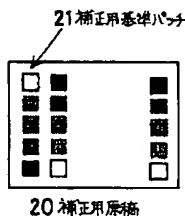
【図12】 プリントパターンの例を示す図である。

【図13】 パターン配合例を示す図である。

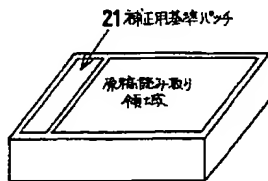
【符号の説明】

1～3…CCDカラーイメージセンサ、6…等価中性明度変換部、7…第一色変換部、8…第二色変換部、11…記録系Γ補正回路、14…CPU、16…パッチデータ格納メモリ、20…補正用原稿、21…補正用基準パッチ、31、34…ルックアップテーブル、33…AGC/AOCコントローラ、40…基準グレーパッチ、42…基準カラーパッチ。

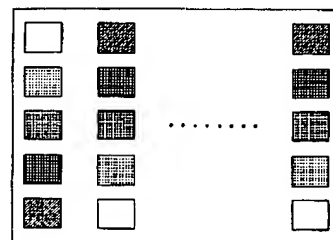
【図3】



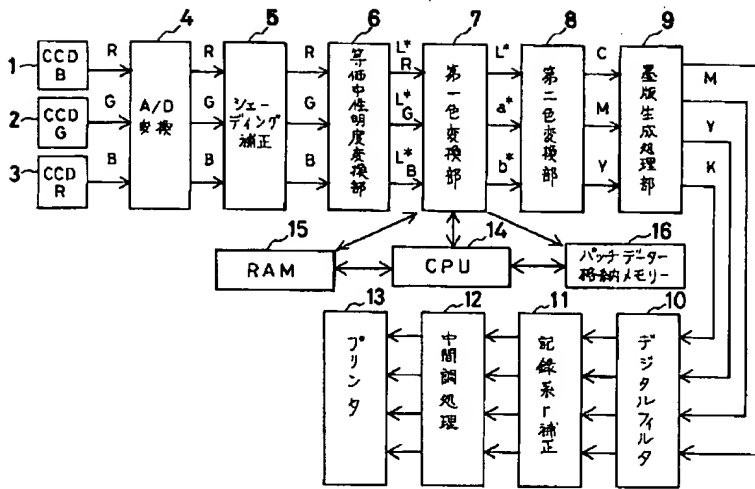
【図4】



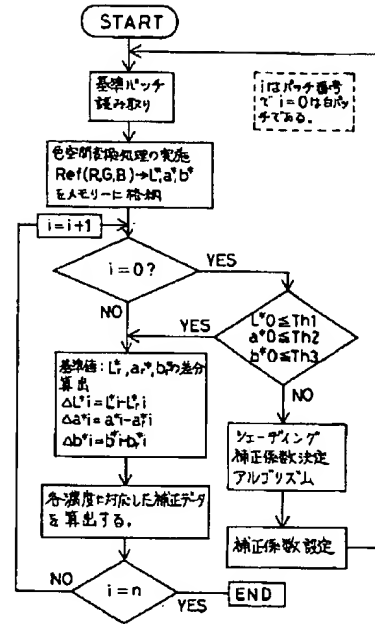
【図6】



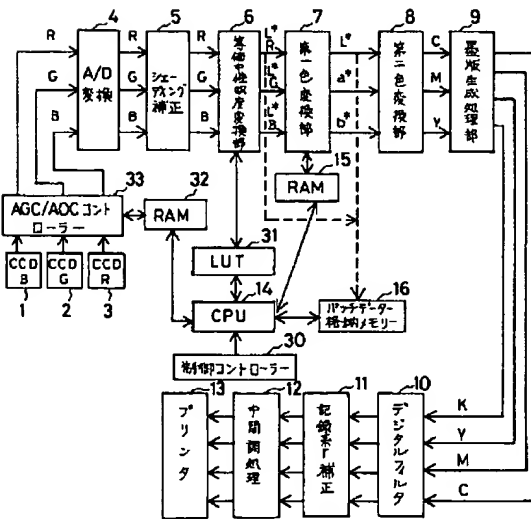
【図1】



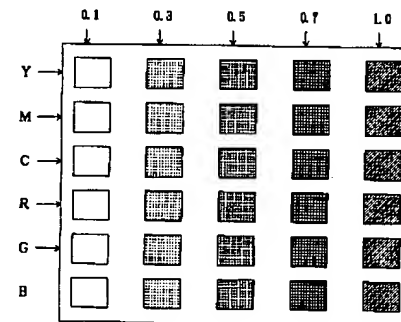
【図2】



【図5】

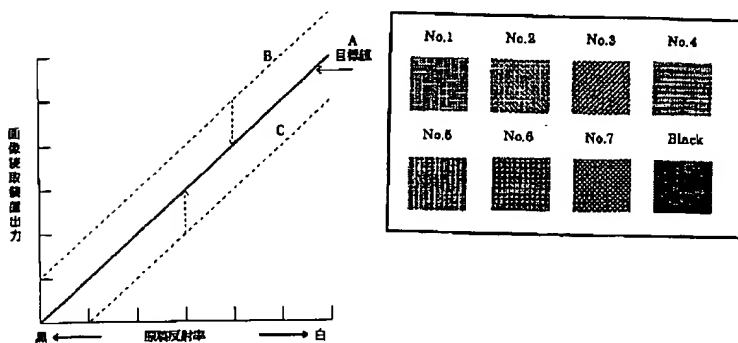


【図7】

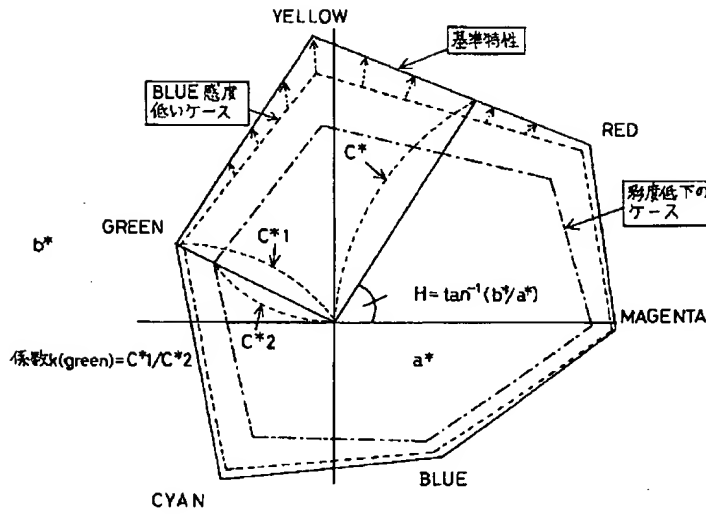


【図8】

【図12】

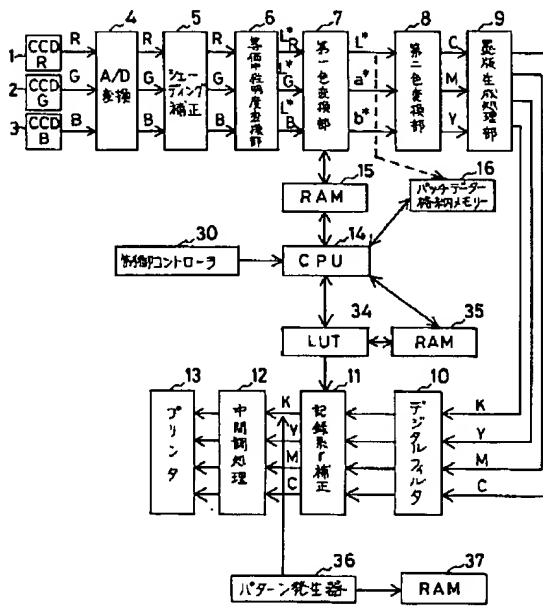


【図9】

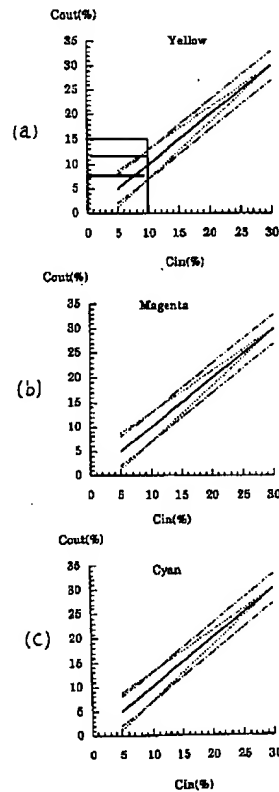


【図10】

【図11】



【図13】



Patch NO.	3Color Black			Black Cout(%)
	Yellow Cout(%)	Magenta Cout(%)	Cyan Cout(%)	
1	10	10	10	10
2	7	10	10	10
3	10	7	10	10
4	10	10	7	10
5	13	10	10	10
6	10	13	10	10
7	10	10	13	10

フロントページの続き

(72)発明者 富田 聡

神奈川県海老名市本郷2274番地富士ゼロッ
クス株式会社内